



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



MARIA JOELMA DA SILVA

**CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE *Crateva tapia* L. EM DIFERENTES  
ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**

AREIA

2020

MARIA JOELMA DA SILVA

**CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE *Crateva tapia* L. EM DIFERENTES  
ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal da  
Paraíba como requisito parcial para a  
obtenção do título de Bacharel em  
Ciências Biológicas.

**Orientadora:** Profa. Dra. Edna Ursulino Alves

AREIA

2020

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S586c Silva, Maria Joelma da.

Conservação de sementes de *Crateva tapia* L. em  
diferentes estádios de maturação / Maria Joelma da  
Silva. - Areia-PB, 2020.

35 f. : il.

Orientação: Edna Ursulino Alves.  
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Armazenamento. 2. Análise de Sementes. 3. Planta  
Frutífera. 4. Planta Medicinal. I. Ursulino Alves,  
Edna. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

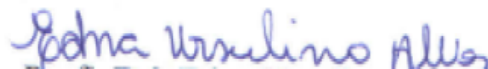
MARIA JOELMA DA SILVA

**CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE *Crateva tapia* L. EM DIFERENTES ESTÁDIOS  
DE MATURAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal  
da Paraíba como requisito parcial  
para a obtenção do título de Bacharel  
em Ciências Biológicas.

Aprovado em 20 de abril de 2020

**BANCA EXAMINADORA**



---

Profa. Dra. Edna Ursulino Alves - DFCA/CCA/UFPB  
Orientadora



---

Msc. Rosemere dos Santos Silva - CCA/UFPB  
Examinadora



---

Dra. Maria Lúcia Maurício da Silva - CCA/UFPB  
Examinadora

Aos meus pais, José da Silva e Maria Zenilde André da Silva, por toda dedicação, carinho e por sempre estarem ao meu lado me apoiando.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, quero agradecer a Deus por ter me dado coragem para vencer cada obstáculo e dificuldade enfrentados no decorrer do curso, e por ter me dado forças para continuar.

À Coordenação do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.

À Coordenação Geral de Programas Acadêmicos e de Iniciação Científica (PIBIC), pela concessão de Bolsa de Estudos, sem a qual minhas dificuldades seriam ainda maiores.

Agradeço à minha orientadora, Professora Dra. Edna Ursulino Alves, por me orientar, pela disponibilidade e sugestões que foram fundamentais na concretização deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Aos meus pais, José da Silva e Maria Zenilde André da Silva e, ao meu irmão Flaviano da Silva agradeço imensamente, a minha segunda família, por ter me acolhido e cuidado de mim ao longo de todos esses anos, é com muita gratidão que compartilho um dos momentos mais importantes e especiais da minha vida.

Agradeço a uma pessoa muito especial, minha amiga Maria Lúcia Maurício da Silva, que sempre me ajudou e me fez acreditar que eu era capaz de continuar lutando pelo meu sonho, com muita força e coragem.

À Rosemere dos Santos Silva pela disponibilidade e pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

À equipe do Laboratório de Análise de Sementes, Maria Lúcia Maurício da Silva, Maria das Graças Rodrigues do Nascimento, Lanna Cecília de Oliveira Cordeiro Rosemere dos Santos Silva e Angelita Lima da Silva.

Às minhas colegas de Curso, Adriana Berto da Silva Lima, Ana Carla Lucas Ramos, Deyseane de Fátima Diniz dos Santos, Claudia Lucas Ramos, Kamirys Gomes dos Santos Sousa, Lucila Matos Bezerra Alvez e Maria Karoline Ferreira Bernado e aos amigos de longa data: Edcarlos Camilo da Silva e Renan Rodriguês Ferreira por que fazem parte daqueles que contribuíram para minha formação, os quais sempre serei grata.

Enfim, agradeço a todos que colaboraram de forma direta e indireta para a execução deste trabalho.

Deus não escolhe os capacitados, capacita os escolhidos. Fazer ou não fazer algo só depende de nossa vontade e perseverança.

Albert Einstein

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Frutos de *Crateva tapia* em diferentes estádios de maturação: (1) verde-amarelados, (2) amarelo-esverdeados e (3) amarelo-alaranjados. **19**
- Figura 2. Formas de armazenamento de sementes de *Crateva tapia*: (1) Frutos intactos (DF), (2) Sementes fora do fruto com a mucilagem (FF) e (3) Sementes sem a mucilagem (SM)..... **19**



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Resumo das análises de variância do teor de água (TA), primeira contagem de germinação (PC), porcentagem de germinação (G), comprimento total (CT) e massa seca total (MST) de plântulas de <i>Crateva tapia</i> em função do estágio de maturação (Mat.) e dos períodos de armazenamento (Arm.) das sementes.....	21
Tabela 2.	Teor de água (%) das sementes de <i>Crateva tapia</i> em função do estágio de maturação e do período de armazenamento das sementes.....	22
Tabela 3.	Primeira contagem da germinação (%) de sementes de <i>Crateva tapia</i> em função do estágio de maturação e do período de armazenamento das sementes.....	23
Tabela 4.	Germinação (%) de sementes de <i>Crateva tapia</i> em função do estágio de maturação e do período de armazenamento das sementes.....	24
Tabela 5.	Comprimento total (mm) de plântulas de <i>Crateva tapia</i> em função do estágio de maturação e do período de armazenamento das sementes.....	25
Tabela 6.	Massa seca (mg) total de plântulas de <i>Crateva tapia</i> em função do estágio de maturação e do período de armazenamento das sementes.....	26

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
2.	OBJETIVOS.....	13
2.2	Objetivo Geral.....	13
2.3	Objetivos Específicos.....	13
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3.1	Caracterização da espécie.....	14
3.2	Estádio de maturação.....	15
3.3	Indicadores de maturação.....	16
3.4	Qualidade e armazenamento de sementes.....	17
4.	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
5.	RESULTADOS E DISCURSSÃO.....	21
6.	CONCLUSÕES.....	28
7.	REFERÊNCIAS.....	28

## RESUMO

A espécie *Crateva tapia* L. (Capparaceae) é uma arbórea que pode ser utilizada na fabricação de bebida vinosa, na produção de medicamentos e na recomposição de áreas degradadas. O objetivo no trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica das sementes de *C. tapia* em diferentes estádios de maturação e submetidas ao armazenamento. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, em Areia - PB. As sementes provenientes de frutos em três estádios de maturação (verde-amarelados, amarelo-esverdeados, amarelo-alaranjados) foram acondicionadas em embalagens plásticas e dispostas em ambiente de geladeira por sete períodos de armazenamento. A cada período foi realizada avaliação do efeito dos estádios de maturação sobre a germinação e o vigor das sementes, determinando-se o teor de água, a percentagem de germinação, primeira contagem de germinação, comprimento e massa seca de plântulas. O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso e os dados foram submetidos à análise de variância. Os dados em função dos dias de armazenamento foram ajustados a regressão polinomial através do teste F e admitindo-se erro de até 5% de probabilidade. Os teores de água muito elevados ocasionam deterioração da semente, justificando a ausência de germinação na contagem inicial e final a partir dos 30 dias de armazenamento, nas sementes dos estádios verde-amarelado, amarelo-esverdeado e amarelo-alaranjado, sejam elas com a mucilagem ou dentro do fruto. A germinação e o vigor das sementes de *C. tapia* sem a mucilagem não foram afetados nos estádios de maturação verde-amarelado, amarelo-esverdeado e amarelo-alaranjado ao longo de 60 dias de armazenamento.

**Palavras chaves:** Armazenamento. Análise de Sementes. Planta Frutífera. Planta Medicinal.

## ABSTRACT

The species *Crataeva tapia* L. (Capparaceae) is an arboreal species, which can be used in the manufacture of wine drinks, in the production of medicines and in the restoration of degraded areas. The objective of this work was to evaluate the physiological quality of *Crataeva tapia* seeds at different stages of maturation and submitted to storage. The experiment was conducted at the Seed Analysis Laboratory (LAS), at the Center for Agricultural Sciences, at the Federal University of Paraíba, in Areia - PB. 100 seeds were used per batch distributed in four replications of 25 seeds each. The fruits of three ripening stages (yellow-green, yellow-green, yellow-orange) and seeds from these fruits, were packed in plastic packaging and placed in a refrigerator for seven periods of storage. At each period, the effect of the lots on germination and seed vigor was evaluated, determining the water content, the germination percentage, first germination count, length and dry mass of seedlings. The data were subjected to analysis of variance. The data as a function of storage days were adjusted to polynomial regression using the F test and assuming an error of up to 5% probability. From the results obtained, it was observed that the water content significantly influenced the physiological potential of the stored seeds. Very high water contents cause deterioration of the seed. This justifies the absence of germination at the first count and the percentage of germination after 30 days of storage, in the seeds of the yellow-green, yellow-green and yellow-orange stages, whether with the mucilage or inside the fruit. The seeds stored with the mucilage and inside the fruit provided an increase in the water content of the seeds. Germination and vigor of *C. tapia* were not affected in the maturation stages Yellow-green, yellow-green and yellow-orange without mucilage over 60 days of storage.

**Keywords:** Fruit Plant. Seed Analysis. Medicinal Plant. Storage.

## 1 INTRODUÇÃO

*Crateva tapia* L., Capparaceae, é uma espécie nativa da Caatinga, conhecida popularmente por trapiá, cabaceira, pau-de-alho, tapiá, entre outros, possui uma copa arredondada e densa, que pode atingir 12 metros de altura. Essa espécie é encontrada na região Nordeste e nos estados de São Paulo e Minas Gerais, além de algumas regiões da Mata Atlântica e do Pantanal Matogrossense (ALVES et al., 2017).

A espécie tem potencial para a recuperação de áreas degradadas, podendo ainda ser utilizada para ornamentação e arborização paisagística (LORENZI, 2002), cuja madeira é utilizada na confecção de canoas e em obras internas da construção civil; seus frutos suculentos, com polpa comestível de coloração branca, são consumidos como bebida vinosa (GONÇALVES et al., 2007). Na medicina popular as cascas da planta são utilizadas como tônico, estomáquico, antidisentérico, febrífugo e o fruto no combate às infecções do trato respiratório (LORENZI, 2002).

A redução dos extratos arbóreos em diferentes habitats reflete negativamente na qualidade e quantidade de sementes, sendo, portanto, indispensável à colheita, beneficiamento e armazenamento dessas sementes de maneira adequada (SCHORN et al., 2010). A semente de *C. tapia* é classificada como intermediária (ALVES et al., 2017), no entanto, não há informações sobre as mudanças que ocorrem nas mesmas, durante os diferentes estádios de maturação e armazenamento.

No processo de maturação das sementes, logo após a fertilização do óvulo, ocorrem alterações próprias à sua formação, como variações no tamanho, teor de água, acúmulo de massa fresca e seca, especialmente na germinação (MARCOS-FILHO, 2015). Em frutos carnosos, observa-se alterações externas relacionadas à cor, forma e senescência (VIANNA-SILVA et al., 2008; CARVALHO, 2014). A cor da epiderme do fruto é uma das características físico-químicas que se modifica durante o seu amadurecimento, por isso é utilizada como critério para avaliar o grau de maturação do fruto indicando o momento ideal da colheita, permitindo assim, seu planejamento (VIANNA-SILVA et al., 2008) e, posteriormente, o armazenamento das sementes.

A partir do ponto de maturidade fisiológica, as sementes ficam predispostas ao processo de deterioração, cuja intensidade provoca redução significativa na germinação e no vigor (MARCOS-FILHO, 2015). Esse processo que é irreversível/progressivo ocasiona várias modificações bioquímicas, físicas e fisiológicas, tais como: desorganização das membranas, redução de atividades de biossíntese, inativação de enzimas, perda de integridade do DNA,

redução da atividade respiratória, redução da velocidade de germinação, menor tolerância ao estresse, diminuição da taxa de crescimento e emergência de plântulas, resultando na morte da semente (DELOUCHE; BASKIN, 1973; BEWLEY; BLACK, 1994; KUMAR et al., 2014; MARCOS-FILHO, 2015).

Essas mudanças estão expressamente relacionadas ao período de colheita e às condições de armazenamento (BINGHAM; HARRIS; MCDONALD, 1994). Assim, após a colheita, o armazenamento deve ser conduzido de forma a reduzir as modificações bioquímicas que culminam na deterioração, minimizar o desenvolvimento de insetos e microrganismos, fatores que moderam ou reduzem a qualidade fisiológica da semente (CARVALHO; VILELA, 2006).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Avaliar a qualidade fisiológica das sementes de *Crateva tapia* em diferentes estádios de maturação e submetidas ao armazenamento.

### **2.2 Específicos**

Verificar a influência do estágio de maturação de frutos de *C. tapia* sobre a germinação de suas sementes;

Analisar a influência do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de *C. tapia*;

Determinar o estágio de maturação ideal para a colheita de frutos de *C. tapia*.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Caracterização da espécie

*Crateva tapia* L. é uma espécie arbórea com registros de ocorrência de Pernambuco até São Paulo e Zona da Mata de Minas Gerais, na mata pluvial atlântica e no Pantanal Mato-Grossense, conhecida como tapiá, cabaceira, cabeceira, cabaceira-do-pantanal, trapiá e pau-d'alho. A planta, que possui folhas com odor de alho, podendo atingir 12 m de altura, com copa arredondada e densa, tronco geralmente tortuoso de casca rugosa, mede até 40 cm de diâmetro. Sua madeira, moderadamente pesada, é suscetível ao rachamento e pouco durável, e portanto, empregada apenas localmente para obras internas em construção civil, para forros, caixotaria e confecção de canoas (LORENZI, 2009). Ainda segundo este autor, o florescimento ocorre durante os meses de agosto-novembro com presença de frutos maduros de janeiro a maio. As inflorescências em racemos terminais produzem flores apícolas, de coloração branca e frutos do tipo baga globosa, com polpa branca e carnosa, os quais produzem uma grande quantidade de sementes e são ingeridos como bebidas refrescantes e vinosa, além de serem muito apreciados por aves, peixes, macacos e outros animais silvestres.

Na medicina popular, frutos e cascas de *C. tapia* são utilizados para combater infecções respiratórias, como tônico, estomáquico, antidisentérico e febrífugo (CRUZ, 1982). Devido à presença de uma proteína (lectina), as cascas da árvore têm sido testada em animais e demonstrado ação antinociceptiva, anti-inflamatória e antitumoral, além de apresentar eficácia no controle do diabetes e melhora em danos renais e hepáticos (ARAÚJO et al., 2011; ROCHA et al., 2013).

O extrato etanólico das folhas tem atividade antioxidante e altos teores de compostos fenólicos e flavonóides totais, podendo ser utilizada como fonte de antioxidantes naturais nas indústrias alimentícia e farmacêutica; além de ser uma fonte de herbicida natural, uma vez que também apresenta atividade alelopática (XAVIER et al., 2019). De acordo com os resultados da pesquisa de Souza (2014), os frutos de *C. tapia* têm potencial de utilização na confecção de farinha para o processamento de biscoitos pela indústria de panificação, gerando um produto rico em nutrientes, com boa aceitação sensorial e custo relativamente baixo.

Classificadas como intermediárias (ALVES et al., 2017), as sementes de *C. tapia* são oleaginosas, de cor marrom clara e medem cerca de 1 cm (LORENZI, 2002). Em relação a tecnologia de sementes, estudos demonstram que a presença de mucilagem impede a redução do teor de água das sementes, o que provoca a inibição da sua germinação (SANTOS-MOURA



et al., 2014). Portanto, para a obtenção de uma porcentagem de germinação satisfatória, estes autores recomendam a extração da mucilagem das sementes através de fricção em pó de madeira e posterior fermentação por 48 e 72 horas, recomendam que as sementes devem ser secas em ambiente natural, com temperatura média de 25 °C e umidade relativa do ar de 90%, por dois dias, com posterior semeadura em papel toalha, e mantidas em câmaras de germinação na temperatura alternada de 20-30 °C (ALVES et al., 2012; ALVES et al., 2017).

### **3.2 Estádio de maturação**

O estágio de maturação das sementes incide diretamente na qualidade das mesmas, uma vez que a velocidade de maturação varia entre espécies e até entre as plantas de uma mesma espécie, e se altera com os anos e locais de colheita. Essas variações ocorrem, principalmente, devido às condições ambientais, as quais as espécies estão submetidas, além das características genéticas e ecológicas (FIGLIOLIA, 1995; FIGLIOLIA; PIÑA-RODRIGUES, 1995).

Em muitas espécies ocorrem também irregularidades na maturação dos frutos dentro do mesmo indivíduo, como estratégia para garantir a dispersão de sementes por um maior período de tempo, visando uma menor predação por animais e também como forma de sobrevivência às condições ambientais adversas (FENNER, 1985). Dessa forma, observam-se diferentes estádios de maturação em um mesmo indivíduo (BARBOSA et al., 2015).

Na tecnologia de sementes é fundamental o reconhecimento prático da maturidade fisiológica, uma vez que caracteriza o momento em que cessa o fornecimento de nutrientes da planta para a semente, e esta fica sob a influência das condições ambientais (PESKE et al., 2012). Portanto, as sementes devem ser colhidas no momento em que expressam seu máximo potencial de germinação, vigor e conteúdo de massa seca, ou seja, no ponto de maturidade fisiológica (NAKAGAWA, 1987), uma vez que a partir disso, a tendência é que fatores ambientais influenciem a velocidade de deterioração, reduzindo a qualidade das sementes, ainda na planta mãe (PEDROSO et al., 2008; MARCOS FILHO, 2015). As sementes de algumas espécies, no entanto, se encontram com alto teor de água, o que dificulta o seu beneficiamento e armazenamento (NAKAGAWA, 1987).

Para auxiliar na determinação da maturidade fisiológica, são identificadas e avaliadas características baseadas nas modificações morfológicas, físicas, bioquímicas e fisiológicas de frutos e sementes de cada espécie, permitindo assim, inferir sobre o estágio de desenvolvimento do fruto e/ou semente, denominados indicadores de maturação (FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993).

### 3.3 Indicadores de maturação

O tamanho, o teor de água, o conteúdo de massa seca, a germinação e o vigor são as características de maior relevância em estudos de maturação de sementes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). A germinação é um dos índices determinantes no processo de maturação porque é a variável que determina o valor da mesma, e a qualidade das mudas está diretamente relacionada com a capacidade germinativa das sementes (GONÇALVES, 2008).

Durante a maturação o maior vigor da semente coincide com o máximo acúmulo de massa seca, embora ocorram variações em função da espécie e das condições climáticas; as sementes que ainda não estão maduras podem germinar, porém resultam em plântulas menos vigorosas, quando comparadas aquelas obtidas de sementes colhidas maduras (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). O baixo vigor é devido ao acúmulo de reservas incipientes, porque nesta fase, a histodiferenciação ainda não está completa, portanto, não há possibilidade de produção de plântulas vigorosas (MARCOS FILHO, 2015). Por outro lado, sementes colhidas depois da maturidade fisiológica expressam menor capacidade germinativa e decréscimo no vigor (MAZORRA et al., 2003; PÉREZ-CAMACHO et al., 2012) devido ao processo de deterioração, evidenciando que a qualidade fisiológica das sementes está diretamente relacionada com a época da colheita.

O percentual de germinação, o teor de água, o vigor e o acúmulo de massa seca são índices eficientes na determinação da maturidade fisiológica, porque quando as sementes alcançam os valores máximos desses atributos, considera-se que elas têm todas as características desejáveis para a colheita (EGLI, 1998). Entretanto, Carrasco e Castanheira (2004) advertiram que características visuais externas, como coloração, odor e textura de frutos e sementes são, em campo, bons indicadores práticos para auxiliar na determinação do ponto ideal de colheita das sementes.

A maioria dos frutos, especialmente os carnosos, sofrem variação na coloração ao longo do seu processo de desenvolvimento, especialmente na casca (CAVALINI et al., 2006), em função da degradação da clorofila, dos processos oxidativos e da ação da enzima clorofilase, devido às mudanças de pH (WILLS et al., 1998).

Na literatura encontra-se inúmeros estudos confirmando a eficiência da coloração de frutos como um índice prático na determinação do ponto de maturidade fisiológica para sementes de diversas espécies (BARBOSA et al., 2015), observando-se que muitos desses trabalhos com espécies florestais relacionam a máxima germinação e vigor de sementes com a coloração do fruto no momento da colheita.

Em *Licania tomentosa* Benth. as sementes obtidas dos frutos de coloração amarela resultaram em maior porcentagem e índice de velocidade de emergência, quando comparado à qualidade fisiológica das sementes contidas nos frutos com coloração verde, verde-amarelado e escuro-enrugado (SILVA et al., 2018). No estudo com sementes de *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl. (vacum) em diferentes estádios de maturação, Kaiser et al. (2016) recomendaram que os frutos fossem colhidos quando estivessem com coloração vermelha, independentemente da região porque possuíam sementes com menor teor de água, coincidindo com a máxima porcentagem e velocidade de germinação de sementes, além de originarem plântulas com maior tamanho e acúmulo de biomassa.

Entretanto, a coloração, por si só, pode não representar um bom indicador da maturidade fisiológica, uma vez que alterações na coloração dos frutos e sementes podem ser atribuídas às sínteses de pigmentos como carotenóides e antocianinas (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Além disso, a coloração do epicarpo dos frutos também pode variar devido às condições ambientais locais (temperatura e ocorrência de chuvas) na época da colheita (DUARTE et al., 2016; CORDEIRO et al., 2013; LOPES et al., 2014). Exemplo disso, é que a mudança na coloração dos frutos não foi um bom índice para determinar o ponto de maturidade fisiológica das sementes de *Eugenia calicyna* Cambess (pitangueira-do-cerrado), uma vez que a coloração do fruto não afetou a capacidade de emergência e nem o vigor das plântulas.

### 3.4 Qualidade e armazenamento de sementes

A semente é o insumo mais significativo no âmbito de produtividade, logo sua qualidade é um fator determinante para o sucesso na produção de mudas de espécies florestais nativas; sendo considerada de alta qualidade, a semente que apresentar características genéticas, sanitárias, físicas e fisiológicas adequadas (FRANÇA NETO et al., 2010; PINHEIRO et al., 2016). Essas características podem ser preservadas com o mínimo de deterioração possível, por meio do armazenamento ideal, buscando minimizar a perda de vigor e do poder germinativo pelo maior período possível (GOLDFARB; QUEIROGA, 2013), e consequentemente, a obtenção de plantas saudáveis após a germinação, com um estande uniforme e de alta produtividade.

As condições e o período de armazenamento ideal para as sementes de cada espécie é determinado com base nos estudos dos fatores envolvidos na viabilidade e no vigor das mesmas, de modo que esses estudos auxiliem na definição de técnicas adequadas na avaliação do seu potencial fisiológico (PÁDUA et al., 2011). As técnicas modernas de conservação de sementes permitem

apenas prolongar a vida útil das mesmas durante o armazenamento, porém o processo de deterioração será mais acelerado quando a semente for armazenada com qualidade inicial baixa, devido a essas pertencem à categoria de produtos deterioráveis, mas não perecíveis (ALMEIDA et al., 2010).

De modo geral, as sementes precisam ser armazenadas porque entre a colheita e a semeadura subsequente há um período de tempo, durante o qual a semente precisa ser guardada (ZANON; RAMOS, 1984), porém, o sucesso do armazenamento depende do conhecimento sobre o comportamento das sementes durante este processo, uma vez que diferentes espécies exigem condições especiais para a sua conservação (HONG; ELLIS, 1996).

A preservação da qualidade das sementes no armazenamento perpassa pelo controle da temperatura, umidade relativa, tipo de embalagem e teor de água das sementes; porque a viabilidade das mesmas depois de armazenadas correlaciona-se às características genéticas da espécie ou cultivar, vigor e estado nutricional da planta mãe e condições climáticas predominantes durante a maturação das sementes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

O estudo do comportamento das sementes de espécies florestais durante o armazenamento é de fundamental importância, uma vez que a sua produção é limitada por um período de tempo, e assim, as sementes são utilizadas posteriormente na produção de mudas, podendo ter sua capacidade germinativa comprometida, quando conservadas em determinadas condições e períodos (OLIVEIRA et al., 2006). Além disso, o conhecimento sobre o armazenamento dessas sementes é fundamental para o planejamento de reflorestamentos, tanto para fins comerciais como ambientais, posto que no Brasil a principal forma de propagação dessas espécies para a recomposição da vegetação nativa, reabilitação de áreas degradadas e para plantios comerciais de pequenos produtores é por meio de sementes, em que a semeadura direta tem sido testada para reabilitação ambiental (SANTOS JÚNIOR, 2000; MATTEI; ROSENTHAL, 2002).

#### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais (DFCA), Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, PB. As sementes utilizadas foram obtidas de frutos de *C. tapia*, coletados com o auxílio de um podão diretamente na copa de árvores matrizes localizadas nos municípios de Cuité de Mamanguape, Esperança e Remígio, PB. Após a coleta, os frutos foram transportados até o LAS, onde foram selecionados,

separando-os em três estádios de maturação conforme a coloração do seu epicarpo: 1. verde-amarelado; 2. Amarelo-esverdeado; 3. Amarelo-alaranjado (Figura 1). As sementes foram extraídas manualmente, após a abertura dos frutos, postas em baldes plásticos para fermentar por três dias na própria polpa, lavados em água corrente para remoção da mucilagem (SANTOS-MOURA et al., 2014) e postos para secar à sombra em ambiente de laboratório por três dias sobre papel toalha, visando a remoção do excesso de água.

Os frutos de três estádios de maturação e suas, sementes com mucilagem e sementes sem mucilagem foram acondicionadas em embalagens plásticas (Figura 2) e armazenadas em ambiente de geladeira ( 7°C) por 7 períodos ( 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 dias ).

**Figura 1.** Frutos de *Crateva tapia* em diferentes estádios de maturação: (1) verde-amarelados, (2) amarelo-esverdeados e (3) amarelo-alaranjados.



(SILVA, R. S. 2019)

**Figura 2.** Formas de armazenamento de sementes de *Crateva tapia*: (1) Frutos intactos (DF), (2) Sementes fora do fruto com a mucilagem (FF) e (3) Sementes sem a mucilagem (SM).



(SILVA, R. S. 2019)

Os tratamentos para avaliar o efeito dos estádios de maturação e do armazenamento em sementes de *C. tapia* consistiram do armazenamento de sementes de frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>), sementes de frutos verde-amarelados com mucilagem (T<sub>2</sub>), sementes dentro de frutos verde-amarelados (T<sub>3</sub>), sementes de frutos amarelo-esverdeados sem mucilagem (T<sub>4</sub>), sementes de frutos amarelo-esverdeados com mucilagem (T<sub>5</sub>), sementes dentro de frutos amarelo-esverdeados (T<sub>6</sub>), sementes de frutos amarelo-alaranjados sem

mucilagem (T<sub>7</sub>), sementes de frutos amarelo-alaranjados com mucilagem (T<sub>8</sub>) e sementes dentro de frutos amarelo-alaranjados (T<sub>9</sub>).

Para cada período de armazenamento, as sementes procedentes de frutos dos diferentes estádios de maturação, foram submetidas às seguintes determinações e testes:

**Teor de água das sementes** - o teor de água foi determinado pelo método da estufa a  $105 \pm 3$  °C durante 24 horas (BRASIL, 2009), com quatro amostras de 10 sementes, cujos resultados foram expressos em porcentagem, com base no peso úmido das sementes.

**Teste de germinação** - conduzido em germinador do tipo *Biological Oxygen Demand* (B.O.D.) na temperatura alternada de 20-30 °C (ALVES et al., 2012), com fotoperíodo de oito horas utilizando-se lâmpadas fluorescentes tipo luz do dia (4 x 20 W). De cada tratamento foram utilizadas 100 sementes, previamente tratadas com fungicida não sistêmico do grupo Dicarboximida (240 g 100 kg<sup>-1</sup> de sementes), divididas em quatro repetições de 25, distribuídas sobre duas folhas de papel toalha (*Germitest*), cobertas por uma terceira folha, todas umedecidas com água destilada na quantidade de 2,5 vezes a massa do papel seco, e organizadas na forma de rolos. Após esse procedimento, os rolos foram acondicionados em sacos plásticos transparentes com o intuito de evitar a perda de água por evaporação. As avaliações foram realizadas diariamente, sendo as contagens efetuadas do 8º até o 17º dias após a instalação do teste (ALVES et al., 2012).

**Primeira contagem de germinação** - realizada em conjunto com o teste de germinação e correspondeu ao número de sementes germinadas no oitavo dia após o início do teste, com os resultados expressos em porcentagem (ALVES et al., 2012).

**Comprimento e massa seca de plântula:** no final do teste de germinação, as plântulas consideradas normais foram medidas (do ápice da raiz até a gema apical) com auxílio de régua graduada em centímetros, e seus respectivos valores transformados em mm. Depois de mensuradas, as plântulas, sem seus cotilédones, foram postas separadamente em sacos de papel *Kraft* e levadas à estufa regulada a 65 °C até atingir peso constante. Após esta etapa, as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001 g, e os resultados foram expressos em gramas (mg).

**Delineamento experimental e análise estatística:** os dados foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelos testes de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ), valor inicial do lote antes do armazenamento em cada período de avaliação para cada estágio de maturação e de Scoott-Knott ( $p \leq 0,05$ ), comparação entre os estádios de maturação em cada período de avaliação. Os dados em função dos dias de armazenamento foram ajustados a regressão polinomial através do teste F, admitindo-se erro de até 5% de probabilidade.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos dados da Tabela 1, referentes à análise de variância do teor de água, primeira contagem de germinação, porcentagem de germinação, comprimento e massa seca total de plântulas de *C. tapia* em função do estágio de maturação e dos períodos de armazenamento observando efeito significativo ( $p \leq 0,01$ ) para os fatores isolados e em interação para todas as variáveis analisadas, revelando assim, diferenças estatísticas entre as médias.

**Tabela 1.** Resumo das análises de variância do teor de água (TA), primeira contagem de germinação (PC) e porcentagem de germinação (G) de sementes, comprimento total (CT) e massa seca total (MST) de plântulas de *Crateva tapia* em diferentes estágios de maturação (Mat.) e períodos de armazenamento (Arm.) das sementes.

FV	Gl	TA	PC	G	CT (mm)	MST (mg)
		%				
Tratamentos	(56)	99,6447**	1.363,5216**	7.946,8615**	0,1238**	0,000354**
Maturação (M)	8	258,8663**	574,9583**	32.145,5602**	0,5854**	0,001505**
Armazenamento (A)	5	298,4709**	1.437,2861**	15.287,4074**	0,1406**	0,000465**
M x A	40	49,4560**	160,6528**	2.211,6824**	0,0373**	0,000124**
Adicionais	3	14,4934**	19.369,7127**	7.709,0585**	0,0176**	0,000170**
Resíduo	171	0,9188	6,7939	48,8713	0,0009	0,000003
CV (%)		7,30	30,71	15,06	16,49	17,86
Média		13,12	8,49	46,41	0,17	0,009

\*\*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

(SILVA, M. J. 2019)

O teor de água inicial das sementes de *C. tapia* (Tabela 2) oriundas de frutos verde-amarelados foi de 11,7% e quando comparado aqueles dos períodos de armazenamento diferiu significativamente, com exceção das sementes de frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>) e verde-amarelados com mucilagem (T<sub>2</sub>) aos 10 dias de armazenamento, assim como aos 20 dias para as sementes armazenadas dentro do fruto (T<sub>3</sub>). As sementes de frutos amarelo-esverdeados com mucilagem (T<sub>5</sub>) aquelas armazenadas dentro do fruto (T<sub>6</sub>), nos períodos de 30 a 60 dias alcançaram os maiores teores de água quando comparados ao percentual inicial (11,2%). De forma similar a esses resultados, as sementes com mucilagem de frutos amarelo-alaranjados com mucilagem (T<sub>8</sub>) e dentro de fruto amarelo-alaranjados (T<sub>9</sub>) também obtiveram teor de água superior ao inicial ao longo do armazenamento.

Entre as sementes dos frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>) e dentro de frutos amarelo-alaranjados (T<sub>9</sub>) não se verificou diferença estatística no teor de água aos 10 e 20 dias de armazenamento. Aos 30 dias de armazenamento o teor de água das sementes de dentro dos frutos amarelo-esverdeados (T<sub>6</sub>) diferiu dos demais tratamentos, com um percentual de 19,8%. O teor de água das sementes armazenadas dentro de frutos verde-amarelados (T<sub>3</sub>) e amarelo-alaranjados (T<sub>9</sub>) diferiu das sementes armazenadas nas demais formas aos 40 dias de avaliação, enquanto as sementes de dentro dos frutos verde-amarelados (T<sub>3</sub>) obtiveram as maiores médias aos 50 e 60 dias.

**Tabela 2.** Teor de água (%) de sementes de *Crateva tapia* em diferentes estádios de maturação e períodos de armazenamento.

Tratamentos	Inicial	Períodos de armazenamento (dias)						Regressão	
		10	20	30	40	50	60		
T <sub>1</sub>		9,9 a	9,3 <sup>1</sup> a	9,4 <sup>1</sup> e	9,3 <sup>1</sup> e	9,2 <sup>1</sup> f	8,9 <sup>1</sup> f	$\bar{y} = 9,3$	
T <sub>2</sub>	11,7	9,7 a	9,4 <sup>1</sup> a	18,2 <sup>1</sup> b	17,4 <sup>1</sup> b	18,1 <sup>1</sup> d	17,0 <sup>1</sup> c	$\hat{y} = 2,6 + 0,6374^{**}x - 0,0066^{**}x^2$	$R^2 = 0,79$
T <sub>3</sub>		9,3 <sup>1</sup> a	10,0 a	15,6 <sup>1</sup> d	20,0 <sup>1</sup> a	28,9 <sup>1</sup> a	30,9 <sup>1</sup> a	$\hat{y} = 5,6 + 0,2332^{**}x + 0,0036^{**}x^2$	$R^2 = 0,97$
T <sub>4</sub>		10,2 a	9,2 a	9,6 e	9,0 e	9,1 f	9,3 f	$\bar{y} = 9,4$	
T <sub>5</sub>	11,2	10,1 a	10,0 a	15,1 <sup>1</sup> d	15,0 <sup>1</sup> c	18,6 <sup>1</sup> c	13,6 <sup>1</sup> e	$\hat{y} = 4,38 - 0,5017^{**}x + 0,0054^{**}x^2$	$R^2 = 0,69$
T <sub>6</sub>		9,1 a	9,7 a	19,8 <sup>1</sup> a	11,5 d	20,3 <sup>1</sup> b	20,8 <sup>1</sup> b	$\hat{y} = 7,0 + 0,2347^{**}x$ , $R^2 = 0,60$	
T <sub>7</sub>		10,1 a	9,0 a	9,6 e	9,5 e	9,5 f	9,6 f	$\bar{y} = 9,5$	
T <sub>8</sub>	11,2	10,4 a	9,9 a	15,5 <sup>1</sup> d	11,7 d	18,1 <sup>1</sup> d	15,3 <sup>1</sup> d	$\hat{y} = 7,5 + 0,2377^{**}x - 0,0015^{**}x^2$	$R^2 = 0,55$
T <sub>9</sub>		8,9 <sup>1</sup> a	10,0 a	16,9 <sup>1</sup> c	19,4 <sup>1</sup> a	14,1 <sup>1</sup> e	15,7 <sup>1</sup> d	$\hat{y} = 1,6 + 0,7161^{**}x - 0,0082^{**}x^2$	$R^2 = 0,72$

<sup>1</sup>Difere significativamente do valor inicial de acordo com o teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ).

Médias seguidas pela mesma na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

\* e \*\*Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

(SILVA, M. J. 2019)

Os dados referentes a Tabela 3, sementes de frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>), sementes de frutos amarelo-esverdeados sem mucilagem (T<sub>4</sub>) e sementes de frutos amarelo-alaranjados sem mucilagem (T<sub>7</sub>) não se ajustaram a modelo de regressão, com média de 9,4%. Nas sementes de frutos verde-amarelados com mucilagem (T<sub>2</sub>) o maior teor de água (18%) foi alcançado aos 48 dias de armazenamento. Aos 32 dias verificou-se o maior (16,9%) teor de água das sementes armazenadas dentro de frutos verde-amarelados (T<sub>3</sub>), enquanto o maior percentual de umidade (16,0%) ocorreu nas sementes de frutos amarelo-esverdeados com mucilagem (T<sub>5</sub>) aos 46 dias de armazenamento. Ainda houve ajuste linear crescente dos dados das sementes dentro de frutos amarelo-esverdeados (T<sub>6</sub>); a umidade máxima (16,9%) das sementes de frutos amarelo-alaranjados com mucilagem (T<sub>8</sub>) foi verificada aos 79 dias de



armazenamento e nas sementes armazenadas dentro dos frutos amarelo-alaranjados (T<sub>9</sub>) o máximo teor de água (17%) foi obtido aos 43 dias.

No geral, pode-se observar que as sementes armazenadas dentro ou fora do fruto com a mucilagem proporcionou aumento no teor de água das sementes durante os períodos de armazenamento, o que pode acelerar a deterioração e causar danos fisiológicos às mesmas.

Na primeira contagem, a germinação das sementes de *C. tapia* (Tabela 3) reduziu, independentemente do tratamento utilizado. Aos 10 dias de armazenamento a germinação das sementes dos frutos amarelo-alaranjados (T<sub>7</sub>) foi 45,0% por ocasião da primeira contagem, destacando-se daquelas dos demais tratamentos. A germinação, na primeira contagem, das sementes oriundas de frutos amarelo-esverdeados sem mucilagem (T<sub>4</sub>) armazenadas por 20 dias diferiu daquela dos demais tratamentos e aos 30 dias de armazenamento as sementes de frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>) se destacaram com 19,0% de germinação na primeira contagem. A partir dos 40 dias de armazenamento, a germinação na primeira contagem das sementes de todos os tratamentos não diferiu estatisticamente e foi muito baixa.

Os dados correspondentes sementes de frutos verde-amarelados com mucilagem (T<sub>2</sub>), amarelo-esverdeados com mucilagem (T<sub>5</sub>) e dentro de frutos amarelo-esverdeados (T<sub>6</sub>) não se ajustaram a modelo de regressão, com média de germinação na primeira contagem inferior a 1%. Os dados dos demais tratamentos se ajustaram a modelo quadrático, porém com germinação muito baixa na primeira contagem.

Os dados sugerem que as sementes de *C. tapia* atingem o ponto de maturidade fisiológica quando a coloração da epiderme está verde-amarelada, devido ao maior vigor, o qual reduz drasticamente logo nos primeiros dias de armazenamento, concordando com Marcos-Filho (2015) o qual afirma que o vigor é sensível a qualquer fator adverso. Quando a coloração dos frutos era mais amarelada e próxima do laranja, o poder germinativo foi reduzido, concordando com as observações de Castro et al. (2004) de que a maturação excessiva do fruto na planta pode ser prejudicial à qualidade da sementes.

**Tabela 3.** Primeira contagem da germinação (%) de sementes de *Crateva tapia* de diferentes do estádios de maturação e dos períodos de armazenamento das sementes.

Tratamentos	Inicial	Períodos de armazenamento (dias)						Regressão	
		10	20	30	40	50	60		
T <sub>1</sub>		19 <sup>1</sup> d	17 <sup>1</sup> b	19 <sup>1</sup> a	1 <sup>1</sup> a	1 <sup>1</sup> a	2 <sup>1</sup> a	$\hat{y} = 24,6 - 0,4243**x$	R <sup>2</sup> = 0,74
T <sub>2</sub>	90	3 <sup>1</sup> e	0 <sup>1</sup> d	0 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	$\bar{y} = 0,5$	
T <sub>3</sub>		22 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> d	0 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	$\hat{y} = 33,4 - 1,7085**x + 0,0199**x^2$	R <sup>2</sup> = 0,79
T <sub>4</sub>	69	26 <sup>1</sup> b	21 <sup>1</sup> a	16 <sup>1</sup> b	1 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	$\hat{y} = 38,3 - 1,1068**x + 0,0073**x^2$	R <sup>2</sup> = 0,92

T5		0 <sup>1</sup> g	0 <sup>1</sup> d	0 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	$\bar{y} = 0,0$	
T6		4 <sup>1</sup> f	0 <sup>1</sup> d	0 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	$\bar{y} = 0,7$	
T7		45 <sup>1</sup> a	14 <sup>1</sup> c	15 <sup>1</sup> b	1 <sup>1</sup> a	1 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	$\hat{y} = 64,8 - 2,6193^{**}x + 0,0261^{**}x^2$	$R^2 = 0,91$
T8	68	13 <sup>1</sup> e	0 <sup>1</sup> d	0 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	$\hat{y} = 20,3 - 1,0366^{**}x + 0,0121^{**}x^2$	$R^2 = 0,79$
T9		16 <sup>1</sup> d	0 <sup>1</sup> d	0 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	0 <sup>1</sup> a	$\hat{y} = 24,0 - 1,2286^{**}x + 0,0143^{**}x^2$	$R^2 = 0,79$

<sup>1</sup>Difere significativamente do valor inicial de acordo com o teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ).

Médias seguidas pela mesma na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

\*\*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

(SILVA, M. J. 2019)

A porcentagem de germinação das sementes de *C. tapia* oriundas de frutos verde-amarelados e armazenadas com a mucilagem (T<sub>2</sub>) diferiu da germinação inicial (91%) em todos os períodos de avaliação (Tabela 4). De modo similar ocorreu para as sementes de frutos amarelo-esverdeados com mucilagem (T<sub>5</sub>), enquanto para as sementes armazenadas dentro dos frutos amarelo-esverdeados (T<sub>6</sub>), nos períodos de armazenamento de 30 a 60 dias não ocorreu germinação, obtendo, assim, resultado diferente do inicial. A germinação das sementes de frutos amarelo-alaranjados sem mucilagem (T<sub>7</sub>), sementes de frutos amarelo-alaranjados com mucilagem (T<sub>8</sub>) e sementes dentro de frutos amarelo-alaranjados (T<sub>9</sub>) nos períodos de 30 a 60 dias de armazenamento diferiu da inicial. Apenas a germinação das sementes de frutos amarelo-alaranjados com mucilagem (T<sub>8</sub>) aos 20 dias diferiu do valor controle, ou seja germinação inicial.

O percentual de germinação das sementes de dentro dos frutos verde-amarelados (T<sub>3</sub>) diferiu estatisticamente das sementes dos demais tratamentos aos 10 dias de armazenamento, sendo o menor percentual obtido nas sementes de frutos amarelo-esverdeados com mucilagem (T<sub>5</sub>). Nos períodos de 20 a 60 dias de armazenamento, a germinação das sementes de frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>), sementes de frutos amarelo-esverdeados sem mucilagem (T<sub>4</sub>) e sementes de frutos amarelo-alaranjados sem mucilagem (T<sub>7</sub>) foi maior, mas estatisticamente igual à germinação das sementes dentro dos frutos verde-amarelados (T<sub>3</sub>) aos 10 e 20 dias, sementes dentro de frutos amarelo-esverdeados (T<sub>6</sub>) e sementes dentro de frutos amarelo-alaranjados (T<sub>9</sub>) aos 20 dias de armazenamento.

**Tabela 4.** Germinação (%) de sementes de *Crateva tapia* em função do estágio de maturação e do período de armazenamento das sementes.

Tratamentos	Períodos de armazenamento (dias)							Regressão
	Inicial	10	20	30	40	50	60	
T1		86 b	93 a	96 a	94 a	92 a	96 a	$\bar{y} = 93$
T2	95	25 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> c	00 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> b	$\hat{y} = 37,5 - 1,9196^{**}x + 0,0223^{**}x^2$ 0,79
T3		96 a	97 a	0 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> b	$\hat{y} = 173,1 - 6,9904^{**}x + 0,0684^{**}x^2$ 0,82

T4		83 b	96 a	94 a	95 a	92 a	93 a	$\hat{y} = 76,9 + 0,9498x - 0,0119x^2$ 0,64	$R^2 =$
T5	91	25 <sup>1</sup> c	29 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> b	$\hat{y} = 45,5 - 1,7673x + 0,0167x^2$ 0,76	$R^2 =$
T6		82 b	93 a	0 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> b	$\hat{y} = 150,2 - 5,8927x + 0,0562x^2$ 0,77	$R^2 =$
T7		84 b	92 a	98 <sup>1</sup> a	65 b	97 <sup>1</sup> a	97 <sup>1</sup> a	$\bar{y} = 89$	
T8	80	80 b	33 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> b	$\hat{y} = 129,2 - 5,9748x + 0,0651x^2$ 0,96	$R^2 =$
T9		85 b	95 a	0 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> c	0 <sup>1</sup> b	0 <sup>1</sup> b	$\hat{y} = 155,3 - 6,1151x + 0,0585x^2$ 0,78	$R^2 =$

<sup>1</sup>Difere significativamente do valor inicial de acordo com o teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ).

Médias seguidas pela mesma na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

\* e \*\*Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

(SILVA, M. J. 2019)

As sementes de *C. tapia* podem ser armazenadas por 60 dias sem prejuízo da germinação, quando são beneficiadas, secas por 72 horas, acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em geladeira a 7 °C. No entanto, as sementes com a mucilagem podem ser armazenadas por até 10 dias, especialmente, se for, no estágio de amarelo-alaranjado e as sementes provenientes do fruto intacto são conservadas por até 20 dias de armazenamento nessas mesmas condições (Tabela 5).

Ao longo dos períodos de armazenamento o comprimento de plântulas diferiu do inicial, em todos os tratamentos, sendo os maiores valores para as plântulas oriundas de sementes que ficaram dentro de frutos verde-amarelados (T<sub>3</sub>) e sementes dentro de frutos amarelo-esverdeados aos dez dias; sementes de frutos amarelo-alaranjados sem mucilagem (T<sub>7</sub>) aos 20 dias; sementes de frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>) aos 30 e 40 dias, sementes de frutos amarelo-esverdeados sem mucilagem (T<sub>4</sub>) e sementes de frutos amarelo-alaranjados sem mucilagem (T<sub>7</sub>) dos 40 aos 60 dias de armazenamento.

Os dados da germinação de sementes dos frutos amarelo-esverdeados sem mucilagem (T<sub>4</sub>) se ajustaram a modelo quadrático, com percentual máximo (96%) aos 40 dias de armazenamento, enquanto não houve ajuste dos dados das sementes de frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>), e sementes de frutos amarelo-alaranjados sem mucilagem (T<sub>7</sub>) com média de 92 e 89% de germinação, respectivamente.

**Tabela 5.** Comprimento total (mm) de plântulas de *Crateva tapia* em função do estágio de maturação e do período de armazenamento das sementes.

Tratamentos	Períodos de armazenamento (dias)							Regressão
	Inicial	10	20	30	40	50	60	
T <sub>1</sub>	0,25	0,24 b	0,37 <sup>1</sup> c	0,55 <sup>1</sup> a	0,38 <sup>1</sup> a	0,39 <sup>1</sup> b	0,41 <sup>1</sup> a	$\hat{y} = 0,11 + 0,0171x - 0,000213x^2$ $R^2 = 0,53$
T <sub>2</sub>		0,15 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> f	0,00 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> b	0,00 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> b	$\hat{y} = 0,23 - 0,0115x + 0,000134x^2$ $R^2 = 0,79$
T <sub>3</sub>		0,28 a	0,34 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> b	0,00 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> b	$\hat{y} = 0,52 - 0,0204x + 0,000192x^2$ $R^2 = 0,76$
T <sub>4</sub>	0,24	0,21 b	0,41 <sup>1</sup> b	0,42 <sup>1</sup> b	0,3 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> a	0,45 <sup>1</sup> a	0,37 <sup>1</sup> a	$\hat{y} = 0,10 + 0,0159x - 0,0002x^2$ $R^2 = 0,68$

T5		0,12 <sup>1</sup> c	0,26 d	0,00 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> b	0,00 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> b	$\bar{y} = 0,06$
T6		0,26 a	0,21 e	0,00 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> b	0,00 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> b	$\hat{y} = 0,45 - 0,0187^{**}x + 0,000190^{**}x^2$ $R^2 = 0,89$
T7	0,24	0,23 b	0,49 <sup>1</sup> a	0,38 <sup>1</sup> b	0,41 <sup>1</sup> a	0,44 <sup>1</sup> a	0,39 <sup>1</sup> a	$\bar{y} = 0,39$
T8		0,23 b	0,23 e	0,00 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> b	0,00 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> b	$\hat{y} = 0,41 - 0,0168^{**}x + 0,000165^{**}x^2$ $R^2 = 0,84$
T9		0,23 b	0,27 d	0,00 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> b	0,00 <sup>1</sup> c	0,00 <sup>1</sup> b	$\hat{y} = 0,42 - 0,0164^{**}x + 0,000156^{**}x^2$ $R^2 = 0,76$

<sup>1</sup>Difere significativamente do valor inicial de acordo com o teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ).

Médias seguidas pela mesma na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

\*\*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

(SILVA, M. J. 2019)

Os maiores comprimento de plântulas (0,45 e 0,42 mm, respectivamente) oriundas de sementes de frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>) e sementes de frutos amarelo-esverdeados sem mucilagem (T<sub>4</sub>) ocorreram aos 40 dias de armazenamento (Tabela 6). Os dados de comprimento de plântulas oriundas das sementes de frutos amarelo-esverdeados com mucilagem (T<sub>5</sub>) e sementes de frutos amarelo-alaranjados sem mucilagem (T<sub>7</sub>) não se ajustaram a modelo de regressão, com média de 0,06 e 0,39 mm, respectivamente.

A mucilagem contribuiu para o aumento no teor de água e desenvolvimento de microrganismos, os quais juntos causaram fermentação e outros processos bioquímicos que alteram a qualidade das sementes armazenadas (dados observados). Os fungos são um dos principais causadores de danos às sementes, podendo chegar a uma perda total da massa das mesmas quando armazenadas (GOLDFARB; QUEIROGA, 2013). Desse modo, pode-se inferir que o teor de água ocasionou diferenças na germinação, e que o armazenamento das sementes de *C. tapia* sem a mucilagem resultou nos maiores comprimentos de plântulas.

A massa seca das plântulas de *C. tapia* (Tabela 6) diferiu do valor inicial ao longo dos períodos de armazenamento nos seguintes tratamentos: sementes de frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>) nos períodos de 10 a 30 dias, sementes de frutos verde-amarelados com mucilagem (T<sub>2</sub>), sementes dentro de frutos verde-amarelados (T<sub>3</sub>) e sementes de frutos amarelo-esverdeados com mucilagem (T<sub>5</sub>) em todos os períodos, sementes de frutos amarelo-esverdeados sem mucilagem (T<sub>4</sub>) aos 20 e 30 dias, sementes dentro de frutos amarelo-esverdeados (T<sub>6</sub>) e sementes dentro de frutos amarelo-alaranjados (T<sub>9</sub>) dos 30 aos 60 dias, sementes de frutos amarelo-alaranjados sem mucilagem (T<sub>7</sub>) aos 10, 20 e 50 dias e sementes de frutos amarelo-alaranjados com mucilagem (T<sub>8</sub>) dos 20 aos 60 dias.

**Tabela 6.** Massa seca (mg) total de plântulas de *Crateva tapia* em função do estágio de maturação e do período de armazenamento das sementes.

Tratamentos	Inicial	Períodos de Armazenamento (dias)						Regressão
		10	20	30	40	50	60	

T1		0,022 <sup>1</sup> a	0,021 <sup>1</sup> b	0,028 <sup>1</sup> a	0,018 a	0,019 b	0,017 c	$\bar{y} = 0,021$
T2	0,016	0,006 <sup>1</sup> e	0,000 <sup>1</sup> f	0,000 <sup>1</sup> c	0,000 <sup>1</sup> b	0,000 <sup>1</sup> c	0,000 <sup>1</sup> c	$\hat{y} = 0,009 - 0,0004^{**}x + 0,000005^{**}x^2$ $R^2 = 0,79$
T3		0,021 <sup>1</sup> a	0,019 b	0,000 <sup>1</sup> c	0,000 <sup>1</sup> b	0,000 <sup>1</sup> c	0,000 <sup>1</sup> c	$\hat{y} = 0,037 - 0,0015^{**}x + 0,000015^{**}x^2$ $R^2 = 0,85$
T4		0,015 c	0,024 <sup>1</sup> a	0,019 <sup>1</sup> b	0,018 a	0,018 b	0,015 b	$\bar{y} = 0,018$
T5	0,014	0,002 <sup>1</sup> f	0,005 <sup>1</sup> e	0,000 <sup>1</sup> c	0,000 <sup>1</sup> b	0,000 <sup>1</sup> c	0,000 <sup>1</sup> c	$\bar{y} = 0,001$
T6		0,011 d	0,011 d	0,000 <sup>1</sup> c	0,000 <sup>1</sup> b	0,000 <sup>1</sup> c	0,000 <sup>1</sup> c	$\hat{y} = 0,020 - 0,0008^{**}x + 0,000008^{**}x^2$ $R^2 = 0,84$
T7		0,002 <sup>1</sup> f	0,025 <sup>1</sup> a	0,020 b	0,018 a	0,024 <sup>1</sup> a	0,019 a	$\hat{y} = -0,005 + 0,0014^{**}x - 0,000017^{**}x^2$ $R^2 = 0,60$
T8	0,016	0,017 b	0,006 <sup>1</sup> e	0,000 <sup>1</sup> c	0,000 <sup>1</sup> b	0,000 <sup>1</sup> c	0,000 <sup>1</sup> c	$\hat{y} = 0,027 - 0,0013^{**}x + 0,000014^{**}x^2$ $R^2 = 0,95$
T9		0,018 b	0,015 c	0,000 <sup>1</sup> c	0,000 <sup>1</sup> b	0,000 <sup>1</sup> c	0,000 <sup>1</sup> c	$\hat{y} = 0,032 - 0,0014^{**}x + 0,000014^{**}x^2$ $R^2 = 0,90$

<sup>1</sup>Difere significativamente do valor inicial de acordo com o teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ).

Médias seguidas pela mesma na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

\*\*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F

(SILVA, M. J. 2019)

Pelo teste de médias verificou-se diferença estatística dentro de cada período de armazenamento (Tabela 6), em que aos 10 dias a massa seca das plântulas oriundas de sementes de frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>) e sementes dentro de frutos verde-amarelados (T<sub>3</sub>) alcançaram maiores médias. No período de 20 dias o maior valor de massa seca ocorreu nas plântulas oriundas de sementes de frutos amarelo-esverdeados sem mucilagem (T<sub>4</sub>) e sementes de frutos amarelo-alaranjados sem mucilagem (T<sub>7</sub>). No período de 30 dias destacaram-se as plântulas originadas de sementes de frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>); aos 40 dias sobressaíram-se as plântulas oriundas sementes de frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>), sementes de frutos amarelo-esverdeados sem mucilagem (T<sub>4</sub>) e sementes de frutos amarelo-alaranjados sem mucilagem (T<sub>7</sub>), enquanto aos 50 e 60 dias os maiores valores de massa seca foram verificados nas plântulas originadas de sementes de frutos amarelo-alaranjados sem mucilagem (T<sub>7</sub>).

Os dados de massa seca das plântulas oriundas de sementes de frutos verde-amarelados sem mucilagem (T<sub>1</sub>), sementes de frutos amarelo-esverdeados sem mucilagem (T<sub>4</sub>), sementes de frutos amarelo-esverdeados com mucilagem (T<sub>5</sub>) não se ajustaram a modelo de regressão, com média de 0,021; 0,018 e 0,001 mg, respectivamente. Nas sementes de frutos amarelo-alaranjados sem mucilagem (T<sub>7</sub>) o maior conteúdo de massa seca (0,039 mg) foi alcançado aos 41 dias de armazenamento.

Esses resultados confirmam que as sementes de *C. tapia* sem a mucilagem foram armazenadas com alto percentual germinativo e se mantiveram com essa característica ao longo dos períodos de armazenamento. O reflexo disso pode ser constatado no conteúdo de massa seca das plântulas oriundas de sementes dos frutos verde-amarelados, amarelo-esverdeados e amarelo-alaranjados.

Assim como foi observado para sementes de *C. tapia* obtidas de frutos colhidos nos diferentes estádios de maturação, Kaiser et al. (2016) concluíram que frutos de *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl. (vacum) devem ser colhidos quando estiverem com coloração vermelha, estádios que coincidiu com menor teor de água, maior porcentagem e índice de velocidade de germinação de sementes e plântulas com maior tamanho e acúmulo de biomassa.

A determinação do ponto de colheita de sementes florestais é baseada, geralmente, em indicadores visuais, e a coloração do fruto tem sido o marcador fenotípico mais utilizado devido à praticidade de identificação em campo (HERZOG et al., 2012; MOLIZANE et al., 2013). Entretanto, Cadorin et al. (2018) salientaram que a coloração do fruto não deve ser utilizada como único indicador da maturidade fisiológica, uma vez que cada colhedor pode ter uma percepção diferente da mesma cor, tornando a prática subjetiva e imprecisa.

## 6 CONCLUSÕES

O teor de água das sementes de *Crateva tapia* L. armazenadas com a mucilagem e dentro do fruto aumenta;

As sementes de *C. tapia* sem a mucilagem nos estádios verde-amarelado, amarelo-esverdeado e amarelo-alaranjado conservam sua qualidade fisiológica durante 60 dias de armazenamento;

A máxima germinação de sementes de *C. tapia* é alcançada quando os frutos são colhidos com epiderme verde-amarelada.

## 7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.A.C.; JERÔNIMO, E.S.; ALVES, N.M.C.; GOMES, J.P.; SILVA, A.S. Estudo de técnicas para o armazenamento de cinco oleaginosas em condições ambientais e criogênicas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.12, n.2, p.189-202, 2010.

ALVES, E.U.; SANTOS-MOURA, S.S.; MOURA, M.F.; SILVA, R.S.; GALINDO, E.A. Drying on the germination and vigor of *Crataeva tapia* L. seeds. **Ciência Rural**, v.47, n.9, p.1-9, 2017.

ALVES, E.U.; SANTOS-MOURA, S.S.; MOURA, M.F.; GUEDES, R.S.; ESTRELA, F.A. Germinação e vigor de sementes de *Crataeva tapia* L. em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.4, p.1208-1215, 2012.

ARAÚJO, R.M.S.; VAZ, A.F.M.; AGUIAR, J.S.; COELHO, L.C.B.B.; PAIVA, P.M.G.; MELO, A.M.M.; SILVA, T.G.; CORREIA, M.T.S. Lectin from *Crataeva tapia* bark exerts antitumor, antiinflammatory and analgesic activities. **Natural Products and Bioprospecting**, v.1, n.2, p.97-100, 2011.

BARBOSA, J.M.; RODRIGUES, M.A.; BARBÉRIO, M.; ARAÚJO, A.C.F.B. Colheita e manejo de sementes: maturação de sementes de espécies florestais tropicais. In: PIÑA-RODRIGUES; FIGLIOLIA, M.B.; SILVA, A. (Org.). **Sementes florestais tropicais: da ecologia à produção**. Londrina: ABRATES, 2015. p.180-189.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum, 1994. 445p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

CADORIN, D.A.; ROTILI, M.C.C.; KAISER, D.K.; FREITAS, L.C.N.; MALAVASI, M.M.; MALAVASI, U.C.; DRANSKI, J.A.L. Colorimetria do fruto como indicador do teor de bixina em sementes de urucum. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.17, n.2, p.191-196, 2018.

CARRASCO, P.G.; CASTANHEIRA, S.A. Recipientes e substratos na produção de mudas de espécies florestais de Restinga em Ilha Comprida, SP. **Arquivos do Instituto de Biologia**, [s.l.], v.71, p.305-307, 2004.

CARVALHO, C. **Maturação e caracterização morfoanatômica, fisiológica e bioquímica de sementes de pimentão**. 2014. 132f. Tese. (Doutorado em Fitotecnia) - Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2014.

CARVALHO, M.L.M.; VILELA, F.A. Armazenamento de sementes. **Informe Agropecuário**, v.27, n.232, p.70-75, 2006.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

CASTRO, R.D.; BRADFORD, K.J.; HILHORST, H.W.M. Desenvolvimento de sementes e conteúdo de água. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed. 2004. p.51-67.

CAVALINI, F.C.; JACOMINO, A.P.; LOCHOSKI, M.A.; KLUGE, R.A.; ORTEGA, E.M.M. Maturity indexes for 'Kumagai' and 'Paluma' guavas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.2, p.176-179, 2006.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: FAEPE, 2.ed. 2005. 783p.

CORDEIRO, J.M.P. **Florística, fitossociologia e estudos etnobotânicos da Caatinga arbustivo-arbórea**: Serra da Raiz, Paraíba. 2012. 60f. Monografia (Especialização em Geografia e Território) - Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira, 2012.

CORDEIRO, M.W.S.; CAVALLIERI, A.L.F.; FERRI, P.H.; NAVES, M.M.V. Características físicas, composição químico-nutricional e dos óleos essenciais da polpa de *Caryocar brasiliense* nativo do estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.35, n.4, p.1127-1139, 2013.

CRUZ, G.L. **Dicionário de plantas úteis do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982. 600p.

DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seeds lots. **Seed Science and Technology**, v.1, n.2, p.427-452, 1973.

DUARTE, E.F.; SANTOS, C.H.B.; BARACHO, D.S.; CUNHA, D.S. Maturação de diásporos de plantas daninhas do gênero *Priva* (Verbenaceae). **Magistra**, v.28, n.3/4, p.326-341, 2016.

EGLI, D.B. **Seed biology and the yield of grain crops**. New York: CAB International, 1998. 178p.

FENNER, M. **Seed ecology**. New York: Chapman e Hall. 1985. 151p.

FIGLIOLIA, M.B. Colheita de sementes. In: SILVA, A.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Manual técnico de sementes florestais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. p.1-12.

FIGLIOLIA, M.B.; AGUIAR, I.B. Colheita de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Ed.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.275-302.

FIGLIOLIA, M.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. **Manejo de sementes de espécies arbóreas**. Série Registros n.15. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. 59p.

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.A. Importância do uso de sementes de soja de alta qualidade. **Informativo ABRATES**, v.20, n.1., p.37-38, 2010.

GOLDFARB, M.; QUEIROGA, V.P. Considerações sobre o armazenamento de sementes. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.7, n.3, p.1-74, 2013.

GONÇALVES, E.P.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; FRANÇA, P.R.C.; SILVA, K.B.; GALINDO, E.A. Germinação e vigor de sementes de *Crataeva tapia* L. em diferentes substratos. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v.29, n.4, p.363-367, 2007.



GONÇALVES, E.P.; PAULA, R.C.; DESMATLÊ, M.E.S.P. Testes de vigor em sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.2, p.265-276, 2008.

HERZOG, N.F.M.; MALAVASI, M.M.; MALVASI, U.C. Morfometria dos frutos e germinação de sementes de *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.4, p.1359-1366, 2012.

HONG, T.D.; ELLIS, R.H. **A protocol to determine seed storage behavior**. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 55p. 1996.

KAISER, D.K.; MALAVASI, M.M.; MALAVASI, U.C.; DRANSKI, J.A.L.; FREITAS, L. C.N.; KOSMANN, C.R.; ANDRIOLI, K.K. Physiological maturity of seeds and colorimetry of the fruits of *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl. **Journal of Seed Science**, v.38, n.2, p.92-100, 2016.

KUMAR, V.; TOMAR, B.S.; SINGH, B.; KUMAR, S. Effect of post-harvest ripening and drying methods on seed quality and storability in pumpkin cv Pusa Hybrid 1. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.84, n.9, p.1144-1148, 2014.

LOPES, I.S.; NÓBREGA, A.M.F.; MATOS, V.P. Maturação e colheita da semente de *Amburana cearensis* (Allem.) A.C. Smith. **Ciência Florestal**, v.24, n.3, p.565-572, 2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 368p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009. 384p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2.ed. Londrina, PR: ABRATES, 2015. 660p.

MATTEI, V.L.; ROSENTHAL, M.D. Semeadura direta de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. no enriquecimento de capoeiras. **Revista Árvore**, v.26, n.6, p.649-654, 2002.

MAZORRA, M.F.; QUINTANA, A.P.; MIRANDA, D.; FISCHER, G.; CHÁVES, B. Análisis sobre el desarrollo y la madurez fisiológica del fruto de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) en la zona de Sumapaz (Cundinamarca). **Agronomía Colombiana**, v.21, n.3, p.175-189, 2003.

MOLIZANE, D.M.; KANASHIRO, S.; TAVARES, A.R.; BARBEDO, C.J. Maturação de sementes de *Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker e *Vriesea paraibica* Wawra (Bromeliaceae). **Hoehnea**, v.40, n.4, p.619-625, 2013.

NAKAGAWA, J. **Produção de sementes**. In: SEMENTES: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO POR TUTORIA A DISTÂNCIA, Brasília, 21 jan./08 março 1987. Palestra. Brasília: ABEAS, 1987. 40p. (Módulo, 2).

OLIVEIRA, A.K.M.; SCHLEDER, E.D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, v.30, n.1, p.25-32, 2006.

PÁDUA, J.G.; SCHWINGEL, L.C.; MUNDIM, R.C.; SALOMÃO, A.N.; ROVERIJOSÉ, S.C.B. Germinação de sementes de *Passiflora setacea* e dormência induzida pelo armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.33, n.1, p.80-85, 2011.

PEDROSO, D.C.; MENEZES, V.O.; MUNIZ, M.F.B.; BELLÉ, R.; BLUME, E.; GARCIA, D.C. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Zinnia elegans* Jacq. colhidas em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Sementes**, v.30, n.3, p.164-171, 2008.

PÉREZ-CAMACHO, I.; GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, V.A.; AYALA-GARAY, O.J.; CARRILLO-SALAZAR, J.A.; SANTOS, G.G.; PEÑA-LOMELÍ, A.; CRESPO, E.C. Calidad fisiológica de semillas de *Physalis ixocarpa* en función de madurez a cosecha y condiciones de almacenamiento. **Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas**, v.3, n.1, p.67-78, 2012.

PESKE, S.T.; BARROS, A.C.S.A.; SCHUCH, L.O.B. Produção de sementes. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MANEGHELLO, G.E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3.ed. Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, 2012. p.13-103.

PINHEIRO, C.G.; LAZAROTTO, M.; MUNIZ, M.F.B.; REDIN, C.G.; SANTOS, M.V. Efeito da assepsia superficial na germinação e incidência de fungos em sementes de espécies florestais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.36, n.87, p.253-260, 2016.

ROCHA, A.A.; ARAÚJO, T.F.S.; FONSECA, C.S.M.; MOTA, D.L.; MEDEIROS, P.L.; PAIVA, P.M.G.; COELHO, L.C.B.B.; CORREIA, M.T.S.; LIMA, V.L.M. Lectin from *Crataeva tapia* Bark improves tissue damages and plasma hyperglycemia in alloxan-induced diabetic mice. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2013. p.1-9.

SANTOS JÚNIOR, N.A.S. **Estabelecimento inicial de espécies florestais nativas em sistema de semeadura direta**. 2000. 96f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

SANTOS-MOURA, S.S.; ALVES, E.U.; GALINDO, E.A.; MOURA, M.F.; MELO, P.A.F.R. Qualidade fisiológica de sementes de *Crataeva tapia* L. submetidas a diferentes métodos de extração da mucilagem. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.36, n.3, p.686-692, 2014.

SCHORN, L.A.; SILVA, R.G.X.; MAGRO, B.A. Secagem e armazenamento de sementes de *Albizia niopoides* Benth. e *Bauhinia forficata* Link. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v.8, n.2, p.225-231, 2010.

SILVA, J.J.R.; SILVA, M.I.M.; AZEREDO, G.A.; SOUZA, V.C. Emergência de plântulas e armazenamento de endocarpos de *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. **Nucleus**, v.15, n.1, p.93-102, 2018.

SOUZA, M.A. **Elaboração e caracterização de biscoitos obtidos a partir da farinha da casca do fruto do trapiá (*Crataeva tapia* L.)**. 2014. 52f. Monografia (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2014.

VIANNA-SILVA, T.; RESENDE, E.D.; PEREIRA, S.M.F.; VIANA, A.P.; ROSA, R.C.C.; CARLOS, L.A.; VITORAZI, L. Influência dos estádios de maturação sobre as características físicas dos frutos de maracujá-amarelo. **Bragantia**, v.67, n.2, p.521-525, 2008.

WILLS, R.; McGLASSON, B.; GRAHAM, D.; JOYCE, D. **Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas, hortalizas y plantas ornamentales**. Tradução de J.B. Gonzales. 2.ed. Zaragoza: Acribia, 1998. 240p.

XAVIER, M.E.V.; SILVA, D.C.G.; MACEDO, E.S.; SOUZA, M.A.; SANTOS, A.F.; COSTA, J.G. Potencial antioxidante e alelopático de *Crataeva tapia* L. **Diversitas Journal**, v.4, n.1, p.306-318, 2019.

ZANON, A.; RAMOS, A. Armazenamento de sementes de espécies florestais. In: Simpósio brasileiro sobre tecnologia de sementes florestais. 1. 1984, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: ABRATES, 1984. p.285-316.